



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 54 460 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 05 B 19/18**

②1 Aktenzeichen: 197 54 460.6  
②2 Anmeldetag: 8. 12. 97  
④3 Offenlegungstag: 10. 6. 99

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Schmitt, Regina, 91074 Herzogenaurach, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

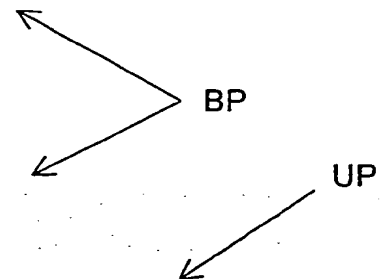
⑤4 Numerische Werkzeugmaschinensteuerung

⑤7 Bei einer numerischen Werkzeugmaschinensteuerung, die ein Bearbeitungsprogramm (BP) verarbeitet und dabei Signale zur Bewegungssteuerung einer Werkzeugmaschine erzeugt, wobei vorgegebene Bewegungsabfolgen durch Unterprogramme (UP) gesteuert werden, soll eine variable Programmierung häufig vorkommender Bewegungsabfolgen unabhängig von den aktuellen Achsbezeichnern ermöglicht werden. Hierzu sind in den Unterprogrammen (UP) zur Adressierung von Bearbeitungsachsen (X, Y, Z) der Werkzeugmaschine variable Achsbezeichner vorgesehen, die jeweils aus einer Adresse (AX) zur Unterscheidung zwischen einem Achswert und einem Interpolationswert und einer Variablen (AXPAR) zum Eintrag der jeweils aktuellen Bearbeitungsachse (X, Y, Z) bestehen.

N10 G17  
N20 X10 Y20  
N30 DRILL (Z,25)  
M30

N10 G18  
N20 X15 Z15  
N30 DRILL (Y,300)  
M30

PROC DRILL (AXIS AXPAR, REAL DEPTH)  
S200 SPOS=0  
G331 G90 AX[AXPAR]=DEPTH IP[AXPAR]=0.5  
G04 F0.1  
G332 AX [AXPAR]=DEPTH IP[AXPAR]=0.5  
M17



DE 197 54 460 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Bei numerischen Werkzeugmaschinensteuerungen werden die Bearbeitungsachsen der Werkzeugmaschine mit Achsbezeichnern, meistens Achsbuchstaben wie X, Y, Z, adressiert. Diese Achsbezeichner werden in einem in der Werkzeugmaschinensteuerung ablaufenden Bearbeitungs- oder Teilprogramm zur Programmierung von Sollpositionen, Nullpunktverschiebungen und anderen achsspezifischen Größen verwendet, entsprechend denen dann die Bewegungssteuerung der Werkzeugmaschine erfolgt. Dabei werden Bearbeitungszyklen, d. h. häufig vorkommende Bewegungsabfolgen, durch allgemein gültige Unterprogramme gesteuert, die somit unabhängig von der aktuellen Bearbeitungsebene und unabhängig von den eingestellten Achsbezeichnern ablauffähig sein müssen.

Bei bestehenden Steuerungen können zur Erstellung ebenenunabhängiger Unterprogramme Sollpositionen anhand einer Achsnummer vorgegeben werden. Dazu wird die Achsnummer der ersten, zweiten oder dritten Achse der aktuellen Ebene gelesen und dann für diese der Sollwert vorgegeben. Weitere achsspezifische Vorgaben sind nur unter der Angabe des Achsbezeichners möglich. Eine variable Programmierung unabhängig von den aktuellen Achsbezeichnern ist nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine variable Programmierung häufig vorkommender Bewegungsabfolgen unabhängig von den aktuellen Achsbezeichnern zu ermöglichen.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei einer numerischen Werkzeugmaschinensteuerung, die ein Bearbeitungsprogramm verarbeitet und dabei Signale zur Bewegungssteuerung einer Werkzeugmaschine erzeugt, wobei vorgegebene Bewegungsabfolgen durch Unterprogramme gesteuert werden, erfindungsgemäß in den Unterprogrammen zur Adressierung von Bearbeitungsachsen der Werkzeugmaschine variable Achsbezeichner vorgesehen sind, die jeweils aus einer Adresse zur Unterscheidung zwischen einem Achswert und einem Interpolationswert und einer Variablen zum Eintrag der jeweils aktuellen Bearbeitungsachse bestehen.

Im weiteren wird die Erfindung anhand eines Beispiels erläutert, wobei später auf die Zeichnung Bezug genommen wird, die in

Fig. 1 ein auf zwei Ebenen zu bearbeitendes Werkstück und in

Fig. 2 das zugehörige Programm zeigt.

In Rahmen der Hochsprachenerweiterung der NC-Sprache nach ISO 6132 wird ein Datentyp "variabler Achsbezeichner" eingeführt, wobei in einer Variablen dieses Datentyps hinterlegt wird, welche Achse eines Werkstücks bearbeitet werden soll. Zur Verwendung des variablen Achsbezeichners in Sätzen nach DIN 66025 werden die Adressen AX für den Achswert und IP für den Interpolationswert eingeführt. In eckigen Klammern wird der variable Ausdruck für eine Achse angegeben. Die beiden Adressen AX und IP können in allen Sätzen des Programms anstelle von festen Achsbezeichnern bzw. Interpolationsparametern programmiert werden. Die Bedeutung der Adressen hängt dabei von der jeweils aktiven G-Funktion ab. So bedeutet G01 AX[X] = 10 eine Sollposition 10 auf der X-Achse und TRANS AX[Z] = 10 eine Nullpunktverschiebung von 10 auf der Z-Achse.

Fig. 1 zeigt ein Werkstück WS, das von einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine mit einem bewegungsge- steuerten Werkzeug WZ bearbeitet werden soll. Im Rahmen des Bearbeitungsvorganges können bestimmte Arbeitszyklen mehrfach auftreten. Hier handelt es sich dabei um einen

Bohrzyklus, wobei in das Werkstück WS zunächst in der XY-Ebene und anschließend in der ZX-Ebene jeweils unterschiedlich tiefe Bohrlöcher BL eingebracht werden sollen.

Fig. 2 zeigt das Bearbeitungsprogramm BP, aus dem zweimal das Unterprogramm UP zur Ausführung des Bohrzyklus aufgerufen wird. In dem Hauptprogramm wird zunächst für das Werkzeug WZ die Position (X10, Y20) angefahren. Anschließend wird der Bohrzyklus DRILL aufgerufen, wobei das Werkzeug WZ während des Bohrvorganges in Richtung der Z-Achse mit 25 Interpolationsschritten der Schrittlänge 0.5 bewegt wird. Anschließend wird das Werkzeug WZ um dieselbe Strecke zurückgezogen, womit das Unterprogramm UP abgearbeitet ist. Entsprechend der in dem Hauptprogramm HP definierten weiteren Bearbeitungsfolge wird jetzt mit dem Werkzeug WZ die Bearbeitungsposition (X15, Z15) angefahren und anschließend das Unterprogramm UP zum erneuten Ausführen des Bohrzyklus, diesmal mit einer Bohrtiefe von 300 Interpolationsschritten der Länge 0.5, aufgerufen.

## Patentansprüche

Numerische Werkzeugmaschinensteuerung, die ein Bearbeitungsprogramm (BP) verarbeitet und dabei Signale zur Bewegungssteuerung einer Werkzeugmaschine erzeugt, wobei vorgegebene Bewegungsabfolgen durch Unterprogramme (UP) gesteuert werden, dadurch gekennzeichnet, daß in den Unterprogrammen (UP) zur Adressierung von Bearbeitungsachsen (X, Y, Z) der Werkzeugmaschine variable Achsbezeichner vorgesehen sind, die jeweils aus einer Adresse (AX) zur Unterscheidung zwischen einem Achswert und einem Interpolationswert und einer Variablen (AXPAR) zum Eintrag der jeweils aktuellen Bearbeitungsachse (X, Y, Z) bestehen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 1571

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-A-3 545 957 (VEB NUMERIK "KARL MARX") * Seite 10, Zeile 22 - Seite 12, Zeile 7 *	1,2	G05B19/403
Y	EP-A-0 177 164 (CINCINATI MILACRON INC.) * Zusammenfassung * * Seite 3, Zeile 8 - Seite 6, Zeile 10; Ansprüche 1-3 *	1,2	
Y	EP-A-0 103 714 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) * Zusammenfassung *	1,2	
P,Y	WO-A-9 004 816 (FANUC) * Zusammenfassung *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16 DEZEMBER 1992	Prüfer CORNILLIE O.A.R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 90111571.7

Int. Cl. 5: G05B 19/403

Anmeldetag: 19.06.90

Priorität: 30.06.89 DE 3921654

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.01.91 Patentblatt 91/01

Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE IT LI NL

Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: 03.03.93 Patentblatt 93/09

Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Wittelsbacherplatz 2  
W-8000 München 2(DE)

Erfinder: Hübenthal, Josef, Ing. grad.  
Lerchenweg 10  
W-8526 Bubenreuth(DE)

Verfahren zum Betrieb einer numerisch steuerbaren Maschine.

Um das Programmieren eines Bearbeitungsprogramms (BP) einer numerisch gesteuerten Maschine (WM) zu erleichtern und in einfacher Weise Modifikationen des Programms zu ermöglichen, werden vorgegebene Teile des Bearbeitungsprogramms (BP) zunächst ohne festen Bezug auf die Maschinenachsen (X1,X2) erstellt. Über Eingabedaten (X = X1; Y = Y1), die während der Bearbeitung eingegeben werden können, werden die programmierten Achsnamen (X,Y) dann an die tatsächlichen Maschinenachsen (X1,Y1) angepaßt.

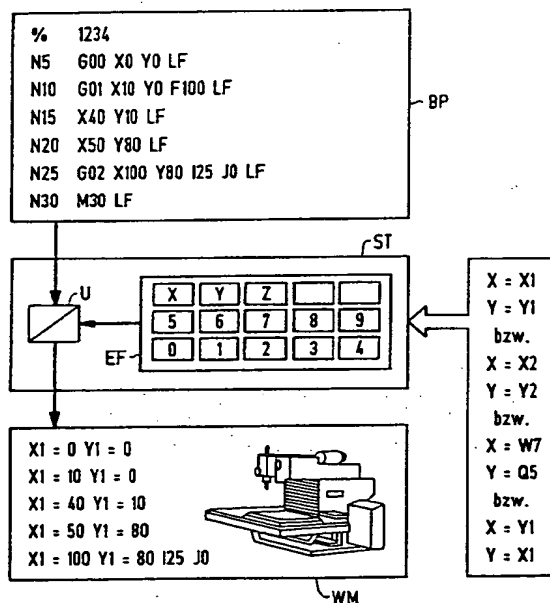


FIG 1